



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04175542 A**(43) Date of publication of application: **23.06.92**

(51) Int. Cl

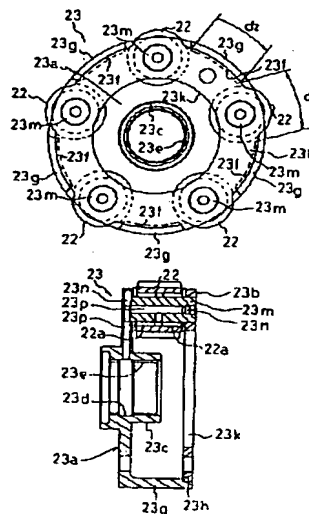
**F16H 3/44**(21) Application number: **02300358**(22) Date of filing: **05.11.90**(71) Applicant: **AISIN AW CO LTD TOYOTA  
MOTOR CORP**(72) Inventor: **KITA AKIHIKO  
YAMAGUCHI KOZO  
IWATSUKI KUNIHIRO  
TAGA YUTAKA  
HOJO YASUO****(54) PLANETARY GEARING DEVICE OF AUTOMATIC  
TRANSMISSION**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To increase the torque capacity of a planetary gearing capable of transmitting as a whole by fixing the tip of each leg to a plate member, forming a space for pinion among the legs, shortening its length, and increasing the number of pinions.

**CONSTITUTION:** If it is assumed that the torque which one pinion 22 can transmit is equal regardless of the number of pinion 22 mounted, five pinions 22 for example transmit as a whole a torque 1.2 times as large as four pinions. When the number of pinions 22 mounted is increased without changing the outside dia. of a carrier 23, the total of the coupling lengths  $d_2$  decreases as long as the mounting, length  $d_1$  per pinion is constant, which causes drop of the coupling strength of a flange 23a with a plate member 23b. Therefore, the mounting length  $d_1$  is lessened as much as possible for example by machining which can give a higher processing accuracy than press, etc., and the coupling length  $d_2$  is increased, and thereby the coupling strength between the flange 23a and plate member 23b is secured.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-175542

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月23日

F 16 H 3/44

Z

9030-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 自動変速機におけるブラネタリギヤ

⑯ 特 願 平2-300358

⑰ 出 願 平2(1990)11月5日

⑱ 発 明 者 喜 多 昭 彦 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

⑲ 発 明 者 山 口 幸 蔵 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

⑳ 発 明 者 岩 月 邦 裕 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

㉑ 発 明 者 多 賀 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

㉒ 発 明 者 北 條 康 夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

㉓ 出 願 人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地

㉔ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地

㉕ 代 理 人 弁理士 近 島 一 夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

自動変速機におけるブラネタリギヤ

## 2. 特許請求の範囲

1. 軸に連結するボス部を有するフランジ部材と、該フランジ部材に固定されるプレート部材とによって軸支される多数のシャフトにビニオンを回動自在に支持してなる、自動変速機におけるブラネタリギヤにおいて、

前記フランジ部材の外周縁に、軸方向に平行に延びる多数の脚部を該フランジ部材と一体に形成し、

かつこれら脚部の先端を前記プレート部材に固定して、これら脚部の間に、前記ビニオンの歯部が突出するビニオン用空間を形成し、

該ビニオン用空間の長さを短かくすることにより前記ビニオンの数を増大したことを特徴とする、

自動変速機におけるブラネタリギヤ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (I) 産業上の利用分野

本発明は、自動変速機のブラネタリギヤに係り、詳しくは、周方向に整列した多数のビニオンと、これを回動自在に支持するキャリアとを備えたブラネタリギヤに関する。

## (II) 従来の技術

自動変速機のブラネタリギヤにおいて、キャリアによって多数のビニオンを支持する構造のものが知られている。

このものは、例えば第7図及び第8図に示すように、フランジ部材50、プレート部材51及び多数のシャフト52を一体に連結したキャリア53と、キャリア53の各シャフト52に軸着するビニオン55とを備えている。フランジ部材50は、その中央にボス部56を有し、ボス部の内周には、軸に連結するためのスプラインが形成されている。プレート部材51は、中央にボス部56よりも大径の透孔57を有すると共に、周端縁には軸方向に平行な多数の脚部58が形成されてい

る。脚部58は、プレート部材51の周端縁を等分するようにして断続的に形成されており、その先端部においてフランジ部材50の外周に連結されている。そして、各脚部58とフランジ部材50との連結部分の長さを連結長さ $d_1$ とすると、同図に示す例では、全体では $4d_1$ の長さをもって脚部58とフランジ部材50とは連結されている。なお、フランジ部材50は、切削加工によって形成され、一方、プレート部材51はプレス加工によって形成されており、各脚部58の基端部の両側にはプレス加工用のノッチ58aが形成されている。各シャフト52は、隣接する2個の脚部58の間に配置されると共に、フランジ部材50とプレート部材51とによって固定的に支持されており、ベアリング59を介してビニオン55が回転自在に支持されている。各ビニオン55は、周方向に $d_2$ の長さ（以下、装着長さ $d_2$ という）を有する、ビニオン55を装着するためのビニオン用空間に配設され、ここから歯部を外方及び内方に突出させている。なお、この突出した

部材と共に切削加工し、ビニオンの数を増大させて、しかもフランジ部材とプレート部材との連結長さを十分に確保して連結強度を増大することができ、従って大トルクを伝達することができる自動変速機におけるプラネタリギヤを提供することを目的とする。

#### (二) 課題を解決するための手段

本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、軸に連結するボス部を有するフランジ部材と、フランジ部材に固定されるプレート部材とによって軸支される多数のシャフトにビニオンを回転自在に支持してなる、自動変速機におけるプラネタリギヤにおいて、フランジ部材の外周縁に、軸方向に平行に延びる多数の脚部をフランジ部材と一体に形成し、かつこれら脚部の先端をプレート部材に固定して、これら脚部の間に、ビニオンの歯部が突出するビニオン用空間を形成し、ビニオン用空間の長さを短かくすることによりビニオンの数を増大したことを特徴とする。

#### (ホ) 作用

歯部は、外方においてはリングギヤに噛合し、内方においてはサンギヤに噛合するようになっている。そして、サンギヤとキャリアの間、またリングギヤとキャリアとの間に伝達されるトルクは、ビニオンを介してそれぞれ伝達されることになり、ビニオンの数に対応して分散されて伝達されている。

#### (ハ) 発明が解決しようとする課題

近時、エンジンの高出力化に伴い、自動変速機に対してもトルク容量の増大が求められており、キャリアの外形寸法を変更することなしにこれを実現するためには、ビニオンの数を増加させて伝達トルクを分散させればよいのであるが、ビニオンの数が増加すると、その数に比例して装着長さの合計が増え、これに伴い、フランジ部材とプレート部材の脚部との連結長さの合計が短くなり、従って、キャリアの連結強度が低下するという新たな問題が発生する。

そこで、本発明は、脚部をフランジ部材と一体に形成することにより、例えば、脚部をフランジ

以上の構成に基づき、ビニオンの数を増加させることによって、1個当りに伝達されるトルクを増大させることなしに、全体の伝達トルクを増大させることができる上、ビニオンの装着長さを短かくして、フランジ部材とプレート部材との連結長さを十分に確保することができるので、キャリアの全体強度を増加させることができる。

#### (ハ) 実施例

以下、図面に沿って、本発明の実施例について説明する。

まず、本発明を適用した自動変速機1について第4図に沿ってその概要を説明するに、自動変速機1は、同芯状に配置したOD入力軸2、入力軸3及び出力軸5を有しており、OD入力軸2上には、ロックアップクラッチ6を備えたトルクコンバータ7と、ODプラネタリギヤユニット9からなる副変速ユニット10とが配設され、一方、出力軸5上には、フロントプラネタリギヤユニット11とリヤプラネタリギヤユニット12とからなる主変速ユニット13が配設されている。なお、

これら3組のブラネタリギヤユニットは、いずれもトランスミッションケース15の内部に収容されている。

ODブラネタリギヤユニット9は、OD入力軸2に被嵌するサンギヤ16及びOD入力軸2に直結するキャリヤ17を有し、キャリヤ17にはサンギヤ16に噛合するビニオン19が軸着され、ビニオン19には主変速ユニット13の入力軸3に直結するリングギヤ20が噛合している。そしてサンギヤ16とキャリヤ17との間には、ODダイレクトクラッチC0とワンウェイクラッチF0とが介装され、また、サンギヤ16とトランスミッションケース15との間にはODブレーキB0が介装されている。

フロントブラネタリギヤユニット11は、出力軸5に直結するキャリヤ21、キャリヤ21に軸着するビニオン22、ビニオン22に噛合するリングギヤ23、ビニオン22に噛合するフロントサンギヤ25aを前端部に形成すると共に、後端部にはリヤブラネタリギヤユニット12のビニオ

について、本自動変速機1の作動を、第6図に沿って説明する。

本自動変速機1の各クラッチC0、C1、C2、各ブレーキB0、B1、B2、B3及び各ワンウェイクラッチF0、F1、F2は、各ポジションP、R、N、D、3、Lにおける各変速段にて、それぞれ第6図に示す作動表のように制御されている。なお、同図中において、各クラッチC0、C1、C2、各ブレーキB0、B1、B2、B3の係合状態と、各ワンウェイクラッチF0、F1、F2のロック状態とは○印で図示し、一方、前者の解放状態と後者とのフリー状態は、×印で図示している。ただし、ワンウェイクラッチF1、F2の◎印は、エンジンプレーキ時には、各ワンウェイクラッチF1、F2がフリー状態であることを示す。

まず、Dレンジ又は3レンジにおける1速時は、ODダイレクトクラッチC0、ワンウェイクラッチF0、F2及びフォワードクラッチC1が係合し、他は解放状態になっている。従って、副

変速ユニット10は、ODダイレクトクラッチC0及びワンウェイクラッチF0を介してODブラネタリギヤユニット9が一体となって直結状態となっており、OD入力軸2の右回転はそのまま主変速ユニット13の入力軸3に伝達される。また主変速ユニット13では、入力軸3の回転がフォワードクラッチC1を介してフロントブラネタリギヤユニット11のリングギヤ23に伝達され、更にビニオン22、及びビニオン22と一体の出力軸5に伝達されると共に、サンギヤ25を介してリヤブラネタリギヤユニット12のビニオン26に左方向の公転力を付与するが、ワンウェイクラッチF2にてこの公転が阻止され、ビニオン26は自転して出力軸5と一体のリングギヤ26に動力伝達する。即ち主変速ユニット13は、1速状態であって、副変速ユニット10の直結状態と相俟って、自動変速機1全体として1速状態になる。なおこのとき、主変速ユニット13は、出力軸5に回転トルクを伝達するに際し、フロントブラネタリギヤユニット11を介して伝達するもの

ン26に噛合するリヤサンギヤ25bを形成するサンギヤ25を備えている。このサンギヤ25は、トランスミッションケース15との間に第1コーストブレーキB1が介装され、また、入力軸3との間にはダイレクトクラッチC2が介装されている。更に、リングギヤ23と入力軸3との間にはフォワードクラッチC1が介在している。

リヤブラネタリギヤユニット12は、出力軸5に直結するリングギヤ27、リングギヤ27に噛合するビニオン26及びビニオン26を軸支するキャリヤ29を有し、ビニオン26に噛合するリヤサンギヤ25bは、フロントブラネタリギヤユニット11のフロントサンギヤ25aと共に、サンギヤ25の前端と後端とに形成されている。そして、サンギヤ25は、出力軸5に回転自在に被嵌すると共に、ワンウェイクラッチF1、ブレーキB2を介してトランスミッションケース15に連結されている。また、キャリヤ26とトランスミッションケース15との間には、ブレーキB3及びワンウェイクラッチF2が介装されている。

とリヤブラネタリギヤユニット12を介して伝達するものとの2系統に分岐し、その分各ギヤの受ける荷重を分散している。

また、Dレンジにおける2速時は、ODブレーキB0、ワンウェイクラッチF2及びフォワードクラッチC1に係合し、他は解放状態になっている。従って、副変速ユニット10は、サンギヤ16がODブレーキB0にてロックされ、ビニオン19が公転しながら自転してリングギヤ20に動力を伝達し、主変速ユニット13の入力軸3に増速回転(O/D)を伝達する。また主変速ユニット13では先の1速状態と同じであり、従って主変速ユニット13の1速と副変速ユニット10の増速とが相俟って自動変速機1全体として2速状態になる。

また、Dレンジにおける3速時は、ODダイレクトクラッチC0、ワンウェイクラッチF0、フォワードクラッチC1、ワンウェイクラッチF1及びブレーキB2に係合し、他は解放状態にある。従って、副変速ユニット10は先に述べた直

結状態にあり、ODダイレクトクラッチC0、ワンウェイクラッチF0、フォワードクラッチC1、ワンウェイクラッチF1及びブレーキB2に係合し、他は解放状態にある。従って、副変速ユニット10は先に述べた直結状態にあり、また主変速ユニット13は、クラ

ッチC1、C2の係合によりフロントブラネタリギヤユニット11が一体になって、入力軸3の回転はそのまま出力軸5に伝達される。これにより、副変速ユニット10の直結及び主変速ユニット13の3速が相俟って、自動変速機1全体としてOD入力軸2、入力軸3、出力軸5が一体に回転する4速が得られる。

また、Dレンジにおける5速時は、ODブレーキB0、フォワードクラッチC1、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB2に係合し、他は解放状態にある。従って、副変速ユニット10は先に述べた増速(O/D)状態にあり、また主変速ユニット13も先に述べた3速状態にあり、これら両変速ユニット10、13が相俟って自動変速機1全体として5速が得られる。

また、Rレンジ時は、ODダイレクトクラッチC0、ワンウェイクラッチF0、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB3に係合し、他は解放状態にある。従って、副変速ユニット10は直結状態にあり、また主変速ユニット13は、入力軸3

結状態にあり、OD入力軸2の回転がそのまま主変速ユニット13の入力軸3に伝達される。また主変速ユニット13は、入力軸3の回転がクラッチC1を介してフロントギヤユニット11のリングギヤ23に伝わり、ビニオン22を介してサンギヤ25に左方向の回転力を付与するが、該サンギヤ25はブレーキB2の係合に伴うワンウェイクラッチF1にて該方向の回転が阻止され、従ってビニオン22は自転しながら公転し、フロントギヤユニット11のみを経由して2速回転が出力軸5に伝達される。これにより、副変速ユニット10の直結状態と主変速ユニット13の2速状態とが相俟って、自動変速機1全体として3速が得られる。

また、Dレンジにおける4速時は、ODダイレクトクラッチC0、ワンウェイクラッチF0、フォワードクラッチC1、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB2に係合し、他は解放状態にある。従って、副変速ユニット10は先に述べた直結状態にあり、また主変速ユニット13は、クラ

の回転がクラッチC2により直接サンギヤ25に伝達され、かつブレーキB3によりリアのビニオン26の公転がロックされているので、サンギヤ25の回転はビニオン26の自転を介してリングギヤ27に左回転として伝達され、出力軸5を逆転する。

また、3レンジ又はLレンジにおける3速時は、先に述べたDレンジの3速において、第1コーストブレーキB1に係合しており、従ってサンギヤ25の回転が両方向とも阻止され、エンジンブレーキが可能となる。

また、Lレンジにおける1速時は、Dレンジにおける1速において、ブレーキB3に係合しており、従ってリヤのビニオン26の公転が両方向とも阻止され、エンジンブレーキが可能となる。

ついで、第1図、第2図に基づき、本発明の主要部分であるところの上述自動変速機1のフロントブラネタリギヤユニットのビニオン22及びキャリア23について説明する。

キャリア23は、フランジ部材23aとこれに

連結するプレート部材23bとを備えており、フランジ部材23aの中心にはボス部23cが形成されている。ボス部23cの内周には大径部からなる油溝23dによって中断されたスプライン23eが形成されている。一方、フランジ部材23aの外周縁には軸方向に平行に延びる多数の脚部23gが形成されている。脚部23gは周方向の長さが $d_1$ に形成されると共に先端には段部23hが設けられており、中央に透孔23kを有するプレート部材23bはこの段部23hにその外周部を係合するようにして固着されている。従ってフランジ部材23aと各脚部23gとの連結部分23fの連結長さは脚部23gの周方向の長さ $d_1$ と等しくなり、この連結部分23fは、プレート部材23bを等分するように断続的に形成され、また、隣接する2個の脚部23gの間には周方向の長さが $d_1$ （以下、装着長さ $d_1$ という）のビニオン用空間が形成されている。なお、連結部分23fの半径と同じ半径をもつ円の円周の長さを $c$ とすると、第1図に示すように5個のビニ

のときに最も大きいトルクの伝達が行なわれる。

このとき、1個のビニオン22が伝達し得るトルクが、ビニオン22の装着個数に拘らず等しいものとする、例えばビニオンが5個のときは4個のときに比して、ビニオン22全体として1.2倍の回転トルクを伝達することができる。

一方、キャリア23の外径寸法を変えることなく、ビニオン22の装着個数を増加させると、ビニオン1個当りの装着長さ $d_1$ が一定であるときは、連結長さ $d_1$ の合計は減少してしまい、フランジ部材23aとプレート部材23bとの連結強度が低下してしまう。そこで、装着長さ $d_1$ を極力小さくすることが肝要であり、例えばプレス加工等に比して、高い加工精度が得られる切削加工等によって装着長さ $d_1$ を可能な限り小さくし、連結長さ $d_1$ を増大させて、フランジ部材23aとプレート部材23bとの連結強度を確保することができる。

#### (ト) 発明の効果

以上説明したように、本発明によると、フラン

ジオン22を備えるのであれば、 $c = 5(d_1 + d_2)$ となる。

各ビニオン用空間には、フランジ部材23aとプレート部材23bとによって支持されたシャフト23mが配設されている。シャフト23mにはベアリング22aを介してビニオン22が回転自在に装着されている。ビニオン22は、その歯部をビニオン用空間の内側及び外側に突出させている。なお、フランジ部材23aとシャフト23mとには、先端にブラグ23nを嵌着した潤滑油路23pが形成されている。

以上のようなキャリア23は、第3図に示すように、出力軸5にスプライン結合されており、フロントサンギヤ25aにスプライン結合したドラム部材35の内側に配設されている。

ついで、上述した実施例の作動について説明する。第6図に沿って説明したように、キャリア23及びビニオン22には、副変速ユニット10が増速回転（O/D）で、しかも主変速ユニット13が1速、即ち自動変速機1全体として2速状態

ジ部材とプレート部材とを連結する脚部をフランジ部材と一体に形成し、ビニオン用空間の長さ（装着長さ）を短かくすることにより、フランジ部材とプレート部材との連結長さを短かくすることなしにビニオンの数を増大することができるので、全体として伝達し得るトルク容量を増大することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図と第2図はそれぞれ本発明による自動変速機のプラネタリギヤのキャリアとビニオンとを示す正面図と断面図である。第3図はキャリアの装着状態を示す断面図、第4図は自動変速機の概略図、第5図はその詳細を示す断面図、第6図はその作動表である。そして、第7図と第8図はそれぞれ従来のキャリアとビニオンを示す正面図と断面図である。

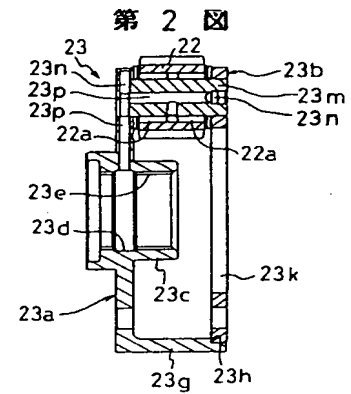
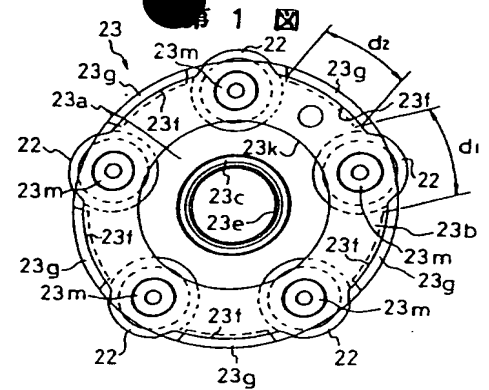
1…自動変速機、5…出力軸（軸）、

11…プラネタリギヤ（フロントプラネタリギヤユニット）、22…ビニオン、

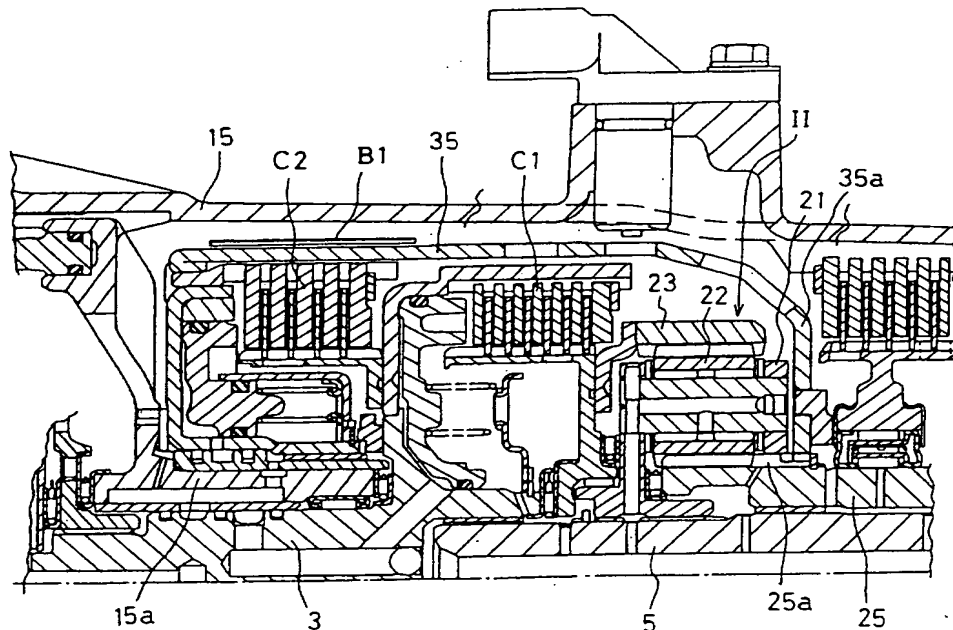
23a...フランジ部材、23b...プレート  
部材、23c...ボス部、23g...脚部、  
23m...シャフト、 $d_1$ ...装着長さ(ピニ  
オン用空間の長さ)。

出願人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
トヨタ自動車株式会社

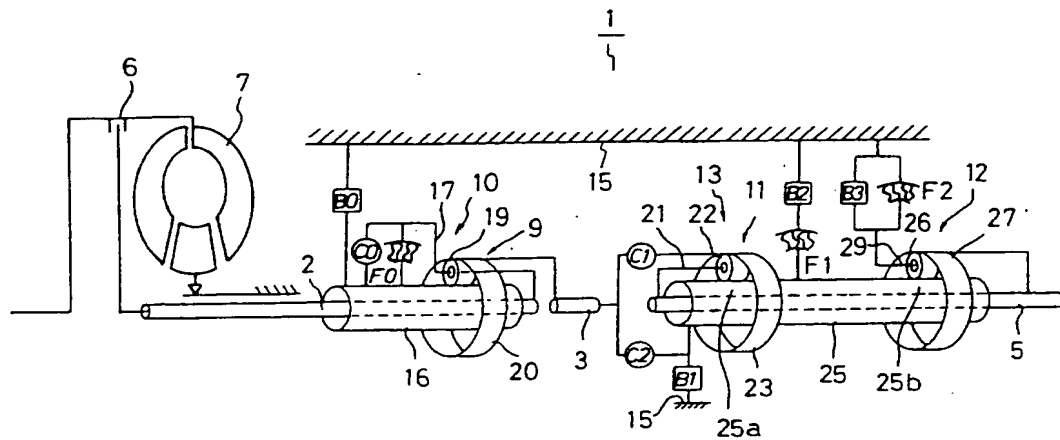
代理人 近島 一夫



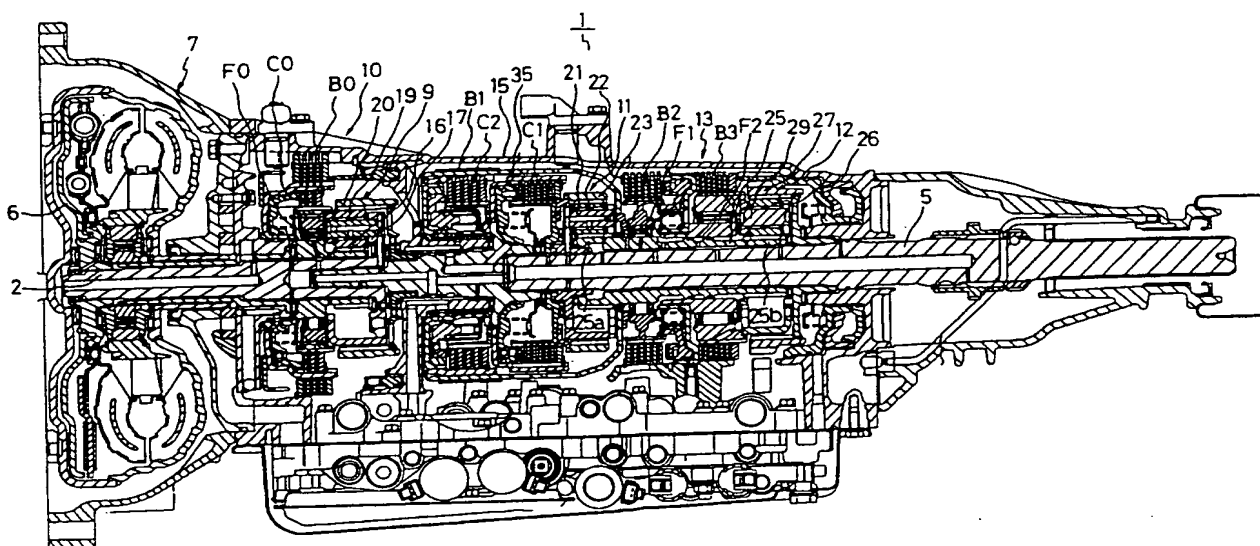
第 3 図



第 4 図



第 5 図

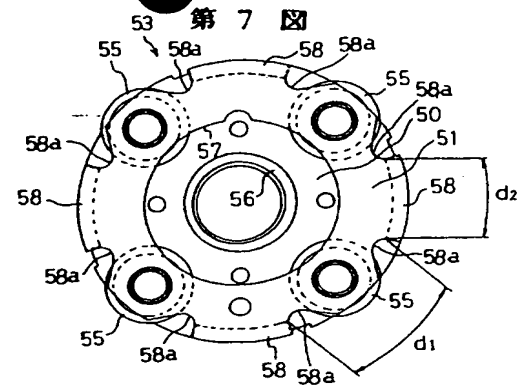




第 6 図

ポジション		クラッチ			ブレーキ				O W C		
		C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	F0	F1	F2
P		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
R		○	×	○	×	×	×	○	○	×	×
N		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
D	1 速	○	○	×	×	×	×	×	○	×	◎
	2 速	×	○	×	○	×	×	×	×	×	◎
	3 速	○	○	×	×	×	○	×	○	◎	×
	4 速	○	○	○	×	×	○	×	○	×	×
	5 速	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×
	(5 速)	×	○	○	×	×	○	×	○	×	×
3	1 速	○	○	×	×	×	×	×	○	×	◎
	3 速	○	○	×	×	○	○	×	○	○	×
	4 速	○	○	○	×	×	○	×	○	×	×
	(5 速)	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×
L	1 速	○	○	×	×	×	×	○	○	×	○
	3 速	○	○	×	×	○	○	×	○	○	×
	(2 速)	×	○	×	○	×	×	○	×	×	○
備考	○	保 合							ロック		
	×	解 放							フリー		
	◎								コースト時フリー		

第 7 図



第 8 図

